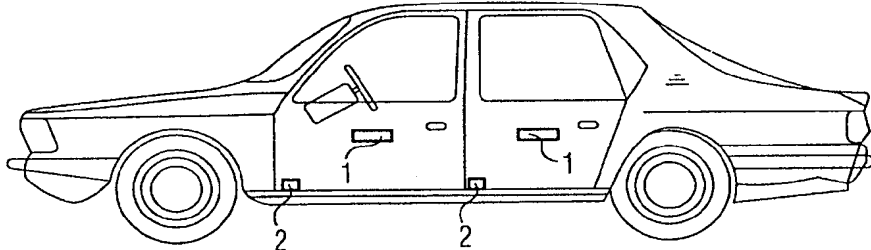


<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :</b>  <b>B60R 21/00</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 00/37284</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 29. Juni 2000 (29.06.00)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/DE99/04002 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 16. Dezember 1999 (16.12.99)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 198 58 760.0      18. Dezember 1998 (18.12.98)      DE  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> STIERLE, Thomas [DE/DE]; Lappersdorfer Str. 29, D-93059 Regensburg (DE). WINKLER, Gerd [DE/DE]; Weinweg 49, D-93049 Regensburg (DE). PFAU, Lorenz [DE/DE]; Neumannstr. 19, D-93053 Regensburg (DE). FESER, Michael [DE/DE]; Nassenharter Weg 2, D-93092 Barbing (DE).  <b>(74) Gemeinsamer Vertreter:</b> SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).	<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.          Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
<b>(54) Title:</b> DEVICE FOR CONTROLLING AN OCCUPANT PROTECTION MEANS OF A VEHICLE  <b>(54) Bezeichnung:</b> VORRICHTUNG ZUM STEUERN EINES INSASSENSCHUTZMITTELS EINES FAHRZEUGS  <div style="text-align: center;">  </div> <b>(57) Abstract</b>  <p>The invention relates to a device for controlling an occupant protection means of a vehicle, comprising a pressure-sensitive sensor (1) for recognizing an impact-induced pressure change in a chamber arranged at the side of the vehicle as well as an acceleration sensor (2), also arranged at the side of the vehicle, for recording a transverse vehicle acceleration (g). An evaluation unit (3) evaluates the recorded pressure (p) and the recorded transverse acceleration (g). A firing unit (4) controls the occupant protection means (5) in accordance with the evaluated pressure (p) and acceleration (g).</p> <b>(57) Zusammenfassung</b>  <p>Eine Vorrichtung zum Steuern eines Insassenschutzmittels eines Fahrzeugs enthält einen druckempfindlichen Sensor (1) zum Erkennen einer durch einen Aufprall hervorgerufenen Druckänderung in einer fahrzeugrandseitig angeordneten Kammer und fahrzeugrandseitig einen Beschleunigungssensor (2) zum Aufnehmen einer Fahrzeugquerbeschleunigung (g). Eine Auswerteeinheit (3) wertet den aufgenommenen Druck (p) und die aufgenommene Querbeschleunigung (g) aus. Eine Zündeneinheit (4) steuert das Insassenschutzmittel (5) abhängig von dem ausgewerteten Druck (p) und der ausgewerteten Beschleunigung (g).</p>		

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

## Beschreibung

Vorrichtung zum Steuern eines Insassenschutzmittels eines  
Fahrzeugs

5

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Steuern eines Insassenschutzmittels eines Fahrzeugs gemäß Oberbegriff von Patentanspruch 1.

10 Eine bekannte Vorrichtung (WO 94/11223) enthält einen druckempfindlichen Sensor in einer fahrzeugrandseitig angeordneten Kammer zum Erkennen einer durch einen Aufprall hervorgerufenen Druckänderung in der Kammer sowie eine Auswerteeinheit zum Auswerten des aufgenommenen Druckes.

15

Aufgabe der Erfindung ist es, bei einem ausreichend starken Aufprall eine rasche Auslösung des Insassenschutzmittels zu erzielen sowie eine Fehlauslösung zu verhindern.

20 Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des Patentanspruches 1. Dabei ist fahrzeugrandseitig ein Beschleunigungssensor zum Aufnehmen einer Fahrzeugquerbeschleunigung angeordnet. Zur Erkennung eines Seitenaufpralls wird also dem druckempfindlichen Sensor ein weiterer einen Aufprall erkennender  
25 Sensor zur Seite gestellt, der jedoch einen Aufprall aufgrund eines anderen physikalischen Meßprinzips erkennt. Damit ist die Gefahr einer Fehlauslösung bei Ausfall eines der beiden Sensoren minimiert. Ein Auslösen des zugehörigen Insassenschutzmittels findet regelmäßig nur dann statt, wenn beide  
30 Sensoren aufprallsignifikante Sensorsignale liefern. Dabei wird das Insassenschutzmittel also nicht ausgelöst, wenn beispielsweise die Fahrzeugseitentür beim Öffnen stark deformiert wird und deshalb der Drucksensor eine Druckänderung in der Kammer 'Fahrzeugschüre' erkennt. Die Querbeschleunigung des  
35 Fahrzeugs ist jedoch derart gering, daß eine zur Auswertung vorgesehene Auswerteeinheit aus der Querbeschleunigung keinerlei Aufprallzustandsinformation ermitteln kann, die ein

Auslösen beispielsweise eines Seitenairbags rechtfertigen würde. Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung liegt darin, daß nun einzelne Crasharten schneller zu einem Auslösen des zugeordneten Insassenschutzmittels führen können.

5 Trifft beispielsweise ein Pfahl die zwischen Vorder- und Rücktüre des Fahrzeugs angeordnete B-Säule, so erfolgt nur eine relativ geringe Seitentürdeformation. Dementsprechend kann nur ein Drucksignal mit entsprechend gering ausgebildeter Amplitude empfangen werden, welches erst zu relativ späten  
10 Zeitpunkten sein Maximum erreicht und damit ein Auslösekriterium erfüllt. In diesem Fall wird der Beschleunigungssensor bereits zu relativ früheren Zeitpunkten ab Aufprallbeginn ein starkes signifikantes Beschleunigungsaufprallsignal erkennen, so daß nun ein Aufblasen des Seitenairbags wesentlich  
15 früher eingeleitet werden kann. Für unterschiedliche Aufprallarten bildet eine Kombination von Druckerkenung und Beschleunigungserkennung bei einem Seitenaufprall den bestmöglichen Schutz für den Insassen durch eine äußerst frühzeitige Aufprallerkennung wie auch durch das Erkennen eines Sensordefektes und ein folgendes Sperren einer Airbagauslösung. Ein Aufprall eines Pfahls gegen eine Seitentüre ruft aufgrund der geringen eindringenden Masse und der wenig versteiften Fahrzeugkarosserie nur ein schwaches Querbeschleunigungssignal im Fahrzeugzentrum hervor. Bei dieser Aufprallart erkennt  
25 jedoch der druckempfindliche Sensor innerhalb äußerst kurzer Zeit ab Aufprallbeginn einen zum Auslösen signifikanten Aufprall. Durch die fahrzeugrandseitige Anordnung des Beschleunigungssensors, d.h. vorzugsweise an/nahe an einem Fahrzeugseitenteil, wird jedoch auch bei einem derartigen  
30 Aufprall zu frühen Zeitpunkten ein - wenn auch nur schwaches - Signal erkannt, das im folgenden als Bestätigung für das aufprallsignifikante Drucksignal verwendet werden kann.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß  
35 die Auswerteeinheit bei der Bewertung des aufgenommenen Druckes und der aufgenommenen Querbeschleunigung folgende Klassifizierung vornimmt: Anhand der Auswertung des Druck- und des

Beschleunigungssignals wird je Signal die Einordnung des Aufpralls in folgende drei Klassen vorgenommen:

1. Kein Aufprall

- 5 2. Aufprall erkannt, jedoch keine Aussage darüber, ob der Aufprall ausreichend schwer ist, um das Insassenschutzmittel auszulösen (Safing-Funktion) und
3. Zum Auslösen ausreichend starker Aufprall erkannt.

10 Die Auswerteeinheit liefert die Bewertung des vorliegenden Druck- und/oder Beschleunigungssignals in Form einer Aufprallzustandsinformation an die zugeordnete Zündeinheit. In vorteilhafter Weise löst die Zündeinheit das zugeordnete Insassenschutzmittel aus, wenn entweder aufgrund der Auswertung

15 der Beschleunigung ein Aufprall erkannt wurde, der ein Auslösen des Insassenschutzmittels rechtfertigt und gleichzeitig das Drucksignal auf einen vorliegenden Aufprall schließen läßt. Alternativ wird das Insassenschutzmittel ausgelöst, wenn das Drucksignal auf einen zum Auslösen ausreichend starken Aufprall schließen läßt und gleichzeitig anhand des Beschleunigungssignals zumindest ein Aufprall erkannt wird.

20 Durch diese Art der Sensorsignalverarbeitung wird offengehalten, welcher der beiden Aufprallsensoren die eigentliche Auslöseentscheidung letztendlich trifft. Der jeweils andere Sensor muß dann zum Herbeiführen eines Auslösens die Funktion eines Safing-Sensors übernehmen und eine Mindeststärke in seinem Signal sehen, die zumindest für das Vorhandensein eines Aufpralls spricht. Alleine durch diese freie Auslösegestaltung lassen sich alle unterschiedlichen Seitenaufprallarten

25 schnell erkennen und führen frühzeitig zu einer Auslösung des Insassenschutzmittels.

30

Dabei ist erforderlich, daß der Beschleunigungssensor fahrzeugrandseitig angeordnet ist. Damit wird eine wenn auch in

35 ihrer Signalamplitude geringe Beschleunigung bei stark invasiven Aufprallarten mit kleiner Eindringfläche erkannt, so daß der Beschleunigungssensor zumindest als Safing-Sensor

verwendet werden kann und frühzeitig ein Signal liefert. Andererseits wird der Beschleunigungssensor gerade bei Aufpralltreffern mit nur geringer Überdeckung der Fahrzeughülle, also bei Aufpralltreffern auf starre Karosseriebestandteile wie Säulen und Querträger zu frühen Zeitpunkten ein signifikantes Signal liefern, das dann ein Auslösen des Insassenschutzmittels einleiten kann. Nichtsdestotrotz liefert der Drucksensor bei diesen Aufprallarten bereits zu frühen Zeitpunkten ein Druckanstiegsignal wenn auch mit geringer Amplitude, die jedoch in jedem Fall hinreichend ist für eine Verwendung des Drucksensors als Safing-Sensor. Durch die Erfindung wird der Schutz für den Insassen hinsichtlich kurzer Auslösezeiten und sicherer Auslöseentscheidungen bei vielen unterschiedlichen Aufprallarten erhöht, wobei gleichzeitig die Gefahr einer Fehlauslösung durch Ausfall eines Sensors oder der falschen Bewertung eines einzigen Sensorsignals vermieden wird.

Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Unteransprüche gekennzeichnet.

Die Erfindung und ihre Weiterbildungen werden anhand von Ausführungsbeispielen in der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Vorrichtung,  
Figur 2 eine räumliche Anordnung der bei der Erfindung verwendeten Sensoren in einem Kraftfahrzeug, und  
Figur 3 eine Zündeinheit,  
Figur 4, 5 Beschleunigungs- und Drucksignalverläufe bei unterschiedlichen Aufprallarten.

Figur 1 zeigt ein Blockschaltbild der Erfindung mit einem Drucksensor 1, einem Beschleunigungssensor 2, einer Auswertereinheit 3, einer Zündeinheit 4, einem Insassenschutzmittel 5 und einer Datenleitung 6. Der Drucksensor 1 liefert ein

Drucksignal  $p$  an die Auswerteeinheit 3. Der Beschleunigungssensor 2 liefert ein Beschleunigungssignal  $g$  an die Auswerteeinheit 3. Der Drucksensor 1 ist vorzugsweise als Luftdrucksensor ausgebildet und in einer mit Luft gefüllten Kammer fahrzeugrandseitig angeordnet. Vorzugsweise ist der Drucksensor 1 dabei in einem Fahrzeugseitenteil, wie der Fahrzeugschürze angeordnet. Dabei kann der Raum zwischen Türinnenverkleidung und Türaußenhaut als Kammer dienen. Wesentlich für die Anordnung des Drucksensors 1 ist, daß das Medium, in dem er angeordnet ist, bei einem Seitenaufprall eine signifikante Druckänderung erfährt. Dabei ist nicht erforderlich, daß die Kammer hermetisch abgeschlossen ist. Vielmehr sind langsame Druckänderungen, die z.B. durch Temperaturschwankung verursacht werden, innerhalb der Kammer erlaubt. Die Druckänderungen dürfen jedoch nicht im Millisekundenbereich, der den Zeitbereich für ein signifikantes Aufprallssignal darstellt, ausgeglichen werden. Die Kammer kann auch mit einem anderen Medium als Luft gefüllt sein, beispielsweise mit einer Flüssigkeit etc.. Wesentlich ist, daß die Kammer bei einem Seitenaufprall eine Deformation erfährt und sich diese Deformation in einem Druckanstieg des Kammerinnendrucks äußert.

Der Beschleunigungssensor 2 kann nach unterschiedlichen physikalischen Prinzipien arbeiten und dabei als piezoelektrischer, piezoresistiver oder kapazitiver Beschleunigungssensor ausgebildet sein. Die Auswerteeinheit 3 ist vorzugsweise ein Mikroprozessor und ist ebenfalls fahrzeugrandseitig angeordnet. Die Auswerteeinheit 3 kann aber auch als Schaltung mit vorzugsweise integrierten Bauelementen ausgebildet sein etc. Dabei können Beschleunigungssensor 2 und Auswerteeinheit 3 in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sein. Vorzugsweise ist auch der Drucksensor in diesem gemeinsamen Gehäuse angeordnet, wobei das Gehäuse dann ein Druckübertragungselement für die Übertragung von Druckänderungen zum Drucksensor hin enthält. Die Auswerteeinheit 3 wertet die gelieferte Beschleunigung  $g$  und den gelieferten Druck  $p$  aus. Enthält die Auswerteeinheit 3 nur einen einzigen Prozessor, so wird die algorithm-

5 mische Auswertung der Sensorsignale durch einen Quasi-Parallelbetrieb dieses Mikroprozessors erreicht. Die Auswerteeinheit kann aber auch zwei Prozessoren enthalten, je einer zur Auswertung eines einzigen Sensorsignals. Jeder Prozessor kann dann über eine eigene Datenleitung mit der Zündereinheit verbunden sein oder an einen gemeinsamen Datenbus zur Anbindung an die Zündereinheit angeschlossen sein.

10 Dem Mikroprozessor vorgeschaltet oder im Mikroprozessor als Software realisiert ist vorzugsweise ein Tiefpaßfilter zur Glättung jedes Sensorsignals. Im folgenden ist für die Auswertung des Drucksignals  $p$  wie auch für die Auswertung des Beschleunigungssignals  $g$  je eine algorithmische Verarbeitungsvorschrift in der Auswerteeinheit abgespeichert, die bei 15 Überschreiten eines Minimaldruckes bzw. einer Minimalbeschleunigung ausgeführt wird. Jede Verarbeitungsvorschrift hat zum Ziel, eine Aufprallzustandsinformation zu liefern, die besagt, ob das Drucksignal bzw. das Beschleunigungssignal derart ausgebildet sind, daß ein Auslösen des zugeordneten 20 Insassenschutzmittels erforderlich ist. Die Verarbeitungsvorschriften für Druck- und Beschleunigungssignal unterscheiden sich dabei voneinander, da unterschiedliche physikalische Größen gemessen werden, die sich bei demselben Aufprall unterschiedlich verhalten. Die Verarbeitungsvorschriften führen 25 z.B. Schwellwertvergleiche durch oder ermitteln die Steilheit des Signals. Weiterhin enthält die Auswerteeinheit 3 weitere Verarbeitungsvorschriften, die als Ergebnis eine Aufprallzustandsinformation liefern, die besagt, ob überhaupt ein Aufprall vorliegt. Diese Verarbeitungsvorschriften ergeben eine 30 sogenannte Safing-Funktion. Ziel dieser Verarbeitungsvorschrift ist also nicht, einen zum Auslösen ausreichend starken Aufprall zu erkennen und den bestmöglichen Zündzeitpunkt anzugeben, sondern zu einem möglichst frühen Zeitpunkt die Aussage treffen zu können, ob ein Aufprall irgendeiner Art, 35 der nicht unbedingt zu einem Auslösen des zugeordneten Schutzmittels führen muß, vorliegt oder nicht. Dabei wird vorzugsweise das tiefpaßgefilterte Sensorsignal mit einem



Schwellwert verglichen und bei Überschreiten des Schwellwerts die entsprechende Aufprallzustandsinformation abgesetzt. Auch hierbei unterscheiden sich die Verarbeitungsvorschriften für das Drucksignal von den Verarbeitungsvorschriften für das Beschleunigungssignal.

Die Auswerteeinheit 3 enthält also zumindest vier sich voneinander unterscheidende Verarbeitungsvorschriften, wobei sich die Verarbeitungsvorschriften für Druck- und Beschleunigung voneinander unterscheiden, wie auch die Verarbeitungsvorschriften für die Auslösefunktion und die Safing-Funktion. Als Ergebnis kann die Auswerteeinheit 3 demzufolge vier Aufprallzustandsgrößen AZF1 bis AZF4 liefern. Die Auswerteeinheit 3 kann aber auch mehr als vier Aufprallzustandsgrößen liefern, sofern dies für die Auslösung des Insassenschutzsystems dienlich ist.

Gemäß Figur 1 ist die Auswerteeinheit 3 über eine Datenleitung 6 mit der Zündereinheit 4 verbunden. Eine Zündereinheit 4 ist beispielhaft in Figur 3 dargestellt. Die Zündereinheit 4 enthält eine physikalische Schnittstelle 41 sowie eine logische Schnittstelle 42 zum Entschlüsseln der in codierter Form übertragenen Datensignale AZF1 bis AZF4. Die logische Schnittstelle kann dabei ebenfalls als Mikroprozessor ausgebildet sein und weitere Verarbeitungsroutinen übernehmen. Gemäß Figur 3 ist ein dem Insassenschutzmittel - z.B. einem Seitenairbag oder einem Kopfairbag - zugeordnetes Zündelement 51 über Leitungen und zwei Leistungsstufen 43 und 44 mit einer Energiequelle  $U_{BAT}$  verbunden. Die Schnittstelle 42 steuert über Zündsignale f1 und f2 die Leistungsstufen 43 und 44 bei einem Aufprall leitend. Dabei wird beispielsweise von der Schnittstelle 42 das Zündsignal f1 erzeugt, wenn die zweite oder vierte Aufprallzustandsinformation AZS2 oder AZS4 von der Auswerteeinheit 3 übermittelt wird, d.h. diejenigen Aufprallzustandsinformationen AZS, die ein Zünden des Insassenschutzmittels 5 fordern. Das Zündsignal f2 wird immer dann ausgegeben, sobald die Schnittstelle 42 die erste oder die

dritte Aufprallzustandsinformation AZS 1 oder AZS3 von der Auswerteeinheit 3 geliefert bekommt. Diese Aufprallzustandsinformationen AZS besagen, daß zumindest ein Aufprall irgendeiner Art erkannt wird und ergeben sich beispielsweise durch einen Schwellwertvergleich der aufgenommenen Beschleunigung oder des aufgenommenen Drucksignals mit einem relativ niedrig angesetzten Schwellwert. Die Schnittstelle 42 ist dabei derart ausgebildet, daß das Zündsignal f2 auf einer Druckauswertung beruhen muß, wenn das Zündsignal f1 auf einer Beschleunigungsauswertung beruht und umgekehrt. Die Zündeneinheit 4 kann ebenfalls gemeinsam mit der Auswerteeinheit 3 fahrzeugrandseitig angeordnet sein, vorzugsweise in demselben Gehäuse.

Figur 2 zeigt ein symbolisch dargestelltes Kraftfahrzeug in der Seitenansicht, aus der die Anordnung der Sensoren 1 und 2 hervorgeht. Dabei ist jeweils ein Drucksensor 1 in den Fahrzeugseitentüren angeordnet. An den Fahrzeugschwellern der A- und der B-Säule sind die Beschleunigungssensoren 2 angeordnet. Dabei ist jeder Fahrzeugschweller eine eigene Auswerteeinheit zugeordnet. Jede Sensorkombination aus Beschleunigungssensor und Drucksensor einer Fahrzeugschweller ist damit für das Auslösen des dieser Fahrzeugschweller bzw. des diesem Fahrzeugschweller zugeordneten Insassenschutzmittels verantwortlich.

Die Figuren 4 und 5 zeigen beispielhafte Signalverläufe eines aufgenommenen Druckes p und einer aufgenommenen Beschleunigung g über der Zeit auf einheitliche Bezugsgrößen nomiert. Figur 4 zeigt dabei aus einem Seitenaufprall mit hoher Aufprallgeschwindigkeit resultierenden Signalverläufe, Figur 5 dagegen Signalverläufe resultierend aus einem Pfahlaufprall auf die B-Säule. Dabei wird deutlich, daß bei dem Aufprall nach Figur 4 zunächst die Aufprallzustandsinformation AZF1, also das Safing-Signal beruhend auf der Beschleunigungsauswertung geliefert wird, nachfolgend die Aufprallzustandsinformation AZF2, die die Auslöseentscheidung beruhend auf der Druckauswertung liefert. Bei dem Aufprall nach Figur 5 dage-

gen reicht ein geringer Druckanstieg aus, um die Aufprallzustandsinformation AZF3 zu liefern, also das Safing-Signal beruhend auf der Druckauswertung, wohingegen kurze Zeit später die Aufprallzustandsinformation AZF4 geliefert wird, die auf der algorithmischen Beschleunigungsauswertung beruht und den Aufprall als ausreichend stark zum Auslösen eingestuft hat. Signifikant ist, daß bei dem Aufprall nach Figur 4 eine Auslöseentscheidung aufgrund der algorithmischen Auswertung der Beschleunigung erst zu einem wesentlich späteren Zeitpunkt zum Zünden geführt hätte. Dagegen hätte bei dem Aufprall gemäß Figur 5 eine algorithmische Auswertung des Drucksignals aufgrund seines geringen Pegels gegebenenfalls erst zu einem späten Zeitpunkt zum Auslösen geführt.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Steuern eines Insassenschutzmittels eines Fahrzeugs,
  - 5 - mit einem druckempfindlichen Sensor (1) zum Erkennen einer durch einen Aufprall hervorgerufenen Druckänderung in einer fahrzeugrandseitig angeordneten Kammer, und
  - mit einer Auswerteeinheit (3) zum Auswerten des aufgenommenen Druckes (p), **dadurch gekennzeichnet,**
  - 10 - daß fahrzeugrandseitig ein Beschleunigungssensor (2) zum Aufnehmen einer Fahrzeugquerbeschleunigung (g) angeordnet ist,
  - daß die Auswerteeinheit (3) ausgebildet ist zum Auswerten der aufgenommenen Querbeschleunigung (g), und
  - 15 - daß eine Zündereinheit (4) vorgesehen ist zum Steuern des Insassenschutzmittels (5) abhängig von dem ausgewerteten Druck (p) und der ausgewerteten Beschleunigung (g).
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß  
20 die Auswerteeinheit (3) fahrzeugrandseitig angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinheit (3) ausgebildet ist zum Ausgeben  
25 einer ersten Aufprallzustandsinformation (AZS1), die geliefert wird, wenn eine Beschleunigungsänderung erkannt wird, und  
einer zweiten Aufprallzustandsinformation (AZS2), die geliefert wird, wenn eine zum Auslösen des Insassenschutzmittels  
30 (5) ausreichende Druckänderung erkannt wird,
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinheit (3) ausgebildet ist zum Ausgeben

einer dritten Aufprallzustandsinformation (AZS3), die geliefert wird, wenn eine Druckänderung erkannt wird, und

einer vierten Aufprallzustandsinformation (AZS4), die geliefert wird, wenn eine zum Auslösen des Insassenschutzmittels

5 (5) ausreichende Beschleunigungsänderung erkannt wird.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß

die Zündeinheit (4) zum Auslösen des Insassenschutzmittels

(5) ausgebildet ist, wenn die erste und die zweite Aufprall-

10 zustandsinformation (AZS1, AZS2) vorliegen.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß

die Zündeinheit (4) zum Auslösen des Insassenschutzmittels

(5) ausgebildet ist, wenn die dritte und die vierte Aufprall-

15 zustandsinformation (AZS3, AZS4) vorliegen.

7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zündeinheit (4) zum Auslösen des Insassen-

schutzmittels (5) ausgebildet ist, wenn die erste und die

20 zweite Aufprallzustandsinformation (AZS1, AZS2) oder die

dritte und die vierte Aufprallzustandsinformation (AZS3, AZS4) vorliegen.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Zündeinheit (5) in einem entfernt von

25 der Auswerteeinheit (4) angeordnet ist, daß die Auswerteeinheit (4) über eine Datenleitung (6) mit der Zündeinheit (5)

verbunden ist, und daß die Auswerteeinheit (4) zum Übertragen der Aufprallzustandsinformationen (AZS) in codierter Form

verbunden ist, und daß die Auswerteeinheit (4) zum Übertragen der Aufprallzustandsinformationen (AZS) in codierter Form

30 ausgebildet ist.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Drucksensor (1), der Beschleunigungssensor (2) und die Auswerteeinheit (4) in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sind.

35

gemeinsamen Gehäuse angeordnet sind.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß je Fahrzeugschleure ein Drucksensor (1) und ein Beschleunigungssensor (2) vorgesehen sind.

1/3

FIG 1

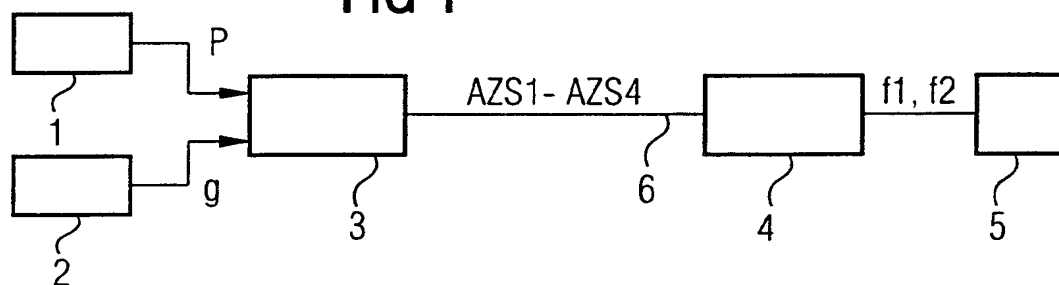


FIG 2

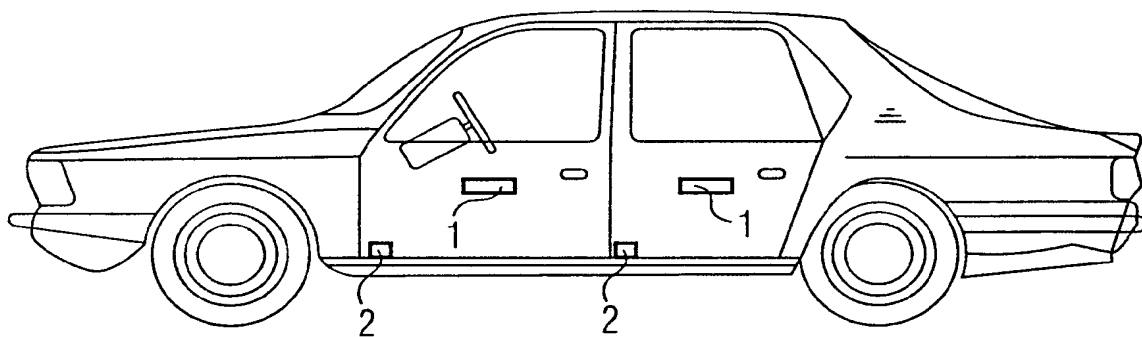
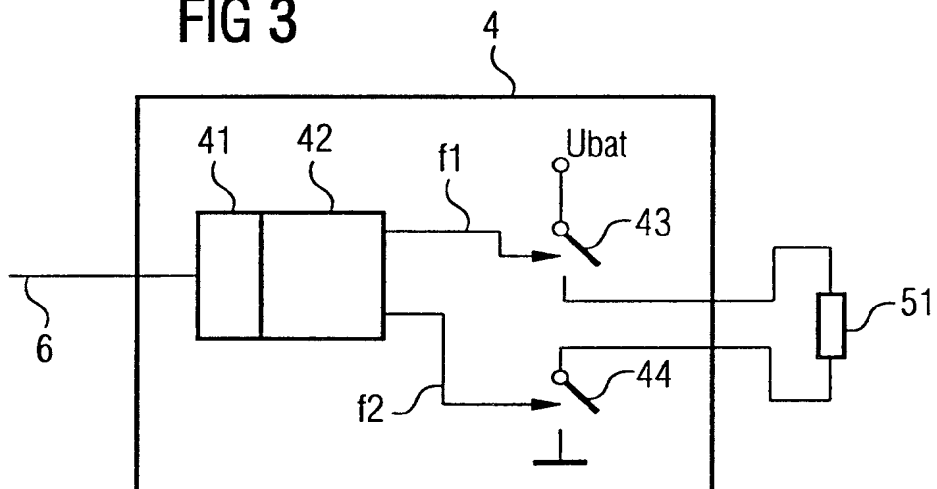
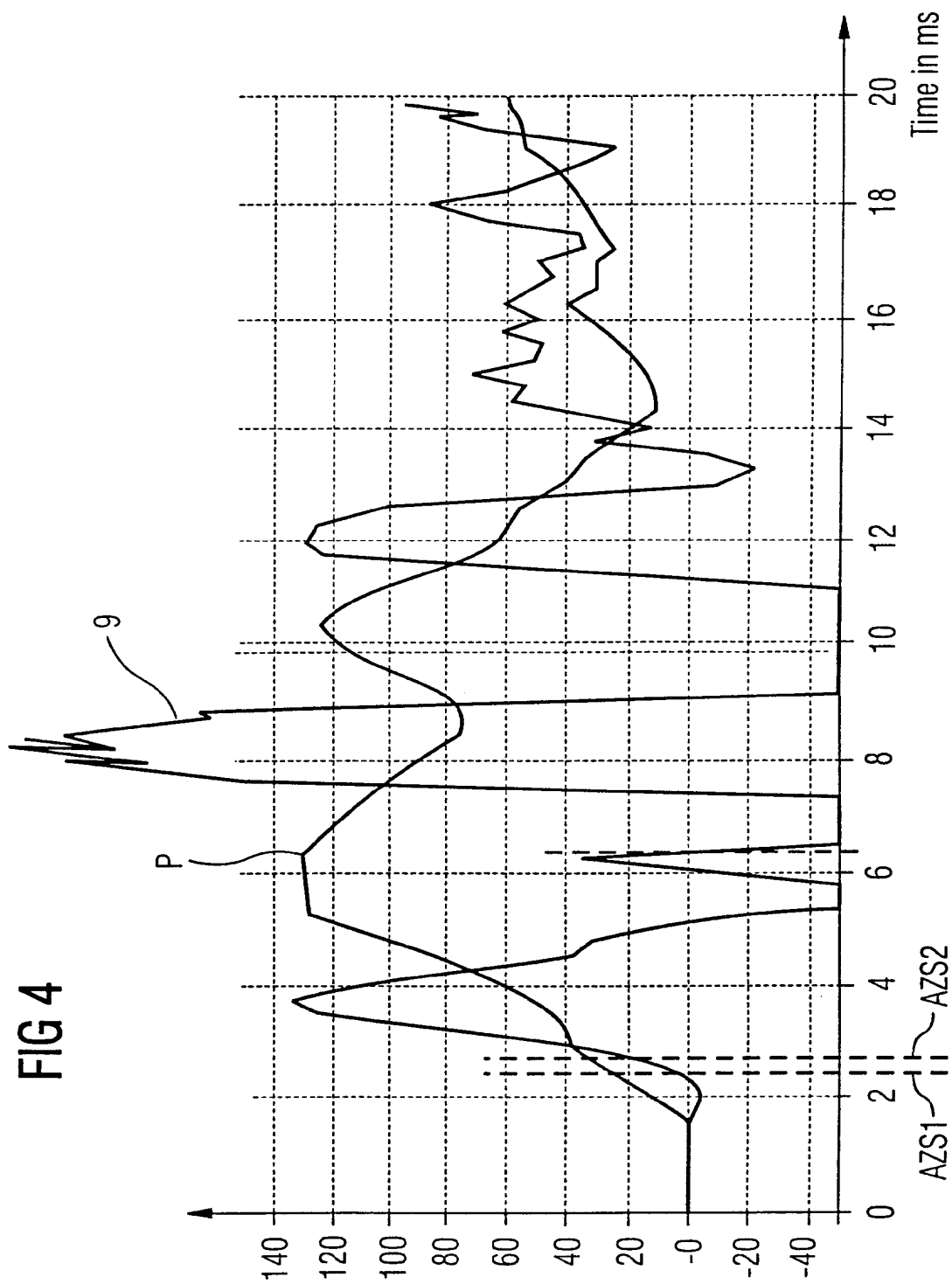


FIG 3

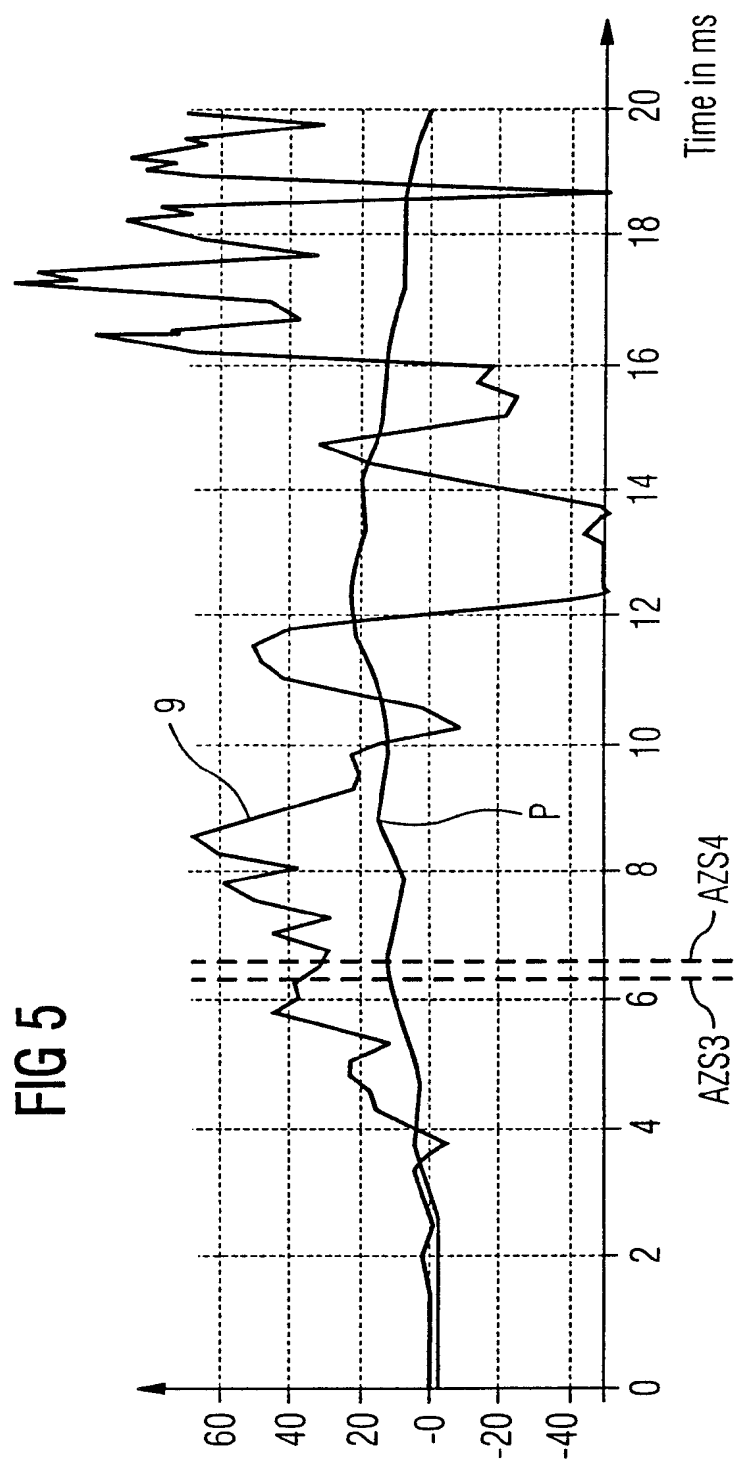


2/3





3/3



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/DE 99/04002

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60R21/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 94 11223 A (SIEMENS AG ;DIRMEYER JOSEF (DE); PROBST HEINRICH (DE); BAUER PETER) 26 May 1994 (1994-05-26) cited in the application page 2, line 26 - line 35 page 8, line 15 -page 12, line 13 page 14, line 21 -page 16, line 25 claim 6	1,2,9,10
Y	figures 1,2	8
X	US 5 793 005 A (KATO IKUYASU) 11 August 1998 (1998-08-11) column 1, line 41 -column 2, line 18 column 3, line 2 - line 12 column 5, line 31 - line 35 column 10, line 2 - line 23 figures 1,2,5,17,18	1,2

-/-

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 May 2000

Date of mailing of the international search report

16/05/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Billen, K

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 99/04002

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>DE 38 11 217 A (BOSCH GMBH ROBERT)  12 October 1989 (1989-10-12)  column 2, line 5 -column 4, line 36  figures 1,4A,4B  -----</p>	8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/04002

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9411223	A	26-05-1994	DE 4322488 A	19-05-1994
			DE 9215382 U	17-03-1994
			DE 59306060 D	07-05-1997
			EP 0667822 A	23-08-1995
			JP 2654428 B	17-09-1997
			JP 7508950 T	05-10-1995
			US 5748075 A	05-05-1998
US 5793005	A	11-08-1998	JP 8105911 A	23-04-1996
			DE 19537350 A	11-04-1996
DE 3811217	A	12-10-1989	WO 8909146 A	05-10-1989
			EP 0407391 A	16-01-1991
			ES 2013420 A	01-05-1990
			JP 2815441 B	27-10-1998
			JP 3503512 T	08-08-1991
			US 5357141 A	18-10-1994

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Info. onales Aktenzeichen  
PCT/DE 99/04002

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B60R21/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B60R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 94 11223 A (SIEMENS AG ;DIRMEYER JOSEF (DE); PROBST HEINRICH (DE); BAUER PETER) 26. Mai 1994 (1994-05-26) in der Anmeldung erwähnt Seite 2, Zeile 26 - Zeile 35 Seite 8, Zeile 15 -Seite 12, Zeile 13 Seite 14, Zeile 21 -Seite 16, Zeile 25 Anspruch 6	1,2,9,10
Y	Abbildungen 1,2	8
X	US 5 793 005 A (KATO IKUYASU) 11. August 1998 (1998-08-11) Spalte 1, Zeile 41 -Spalte 2, Zeile 18 Spalte 3, Zeile 2 - Zeile 12 Spalte 5, Zeile 31 - Zeile 35 Spalte 10, Zeile 2 - Zeile 23 Abbildungen 1,2,5,17,18	1,2
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Mai 2000

Abmeldedatum des internationalen Recherchenberichts

16/05/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Billen, K

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 99/04002

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	<p>DE 38 11 217 A (BOSCH GMBH ROBERT)  12. Oktober 1989 (1989-10-12)  Spalte 2, Zeile 5 -Spalte 4, Zeile 36  Abbildungen 1,4A,4B  -----</p>	8

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/04002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9411223 A	26-05-1994	DE 4322488 A	19-05-1994
		DE 9215382 U	17-03-1994
		DE 59306060 D	07-05-1997
		EP 0667822 A	23-08-1995
		JP 2654428 B	17-09-1997
		JP 7508950 T	05-10-1995
		US 5748075 A	05-05-1998
US 5793005 A	11-08-1998	JP 8105911 A	23-04-1996
		DE 19537350 A	11-04-1996
DE 3811217 A	12-10-1989	WO 8909146 A	05-10-1989
		EP 0407391 A	16-01-1991
		ES 2013420 A	01-05-1990
		JP 2815441 B	27-10-1998
		JP 3503512 T	08-08-1991
		US 5357141 A	18-10-1994